

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

No 4

(11)Publication number : 63-132576

(43)Date of publication of application : 04.06.1988

(51)Int.Cl.

H04N 1/46

H04N 1/04

H04N 1/40

(21)Application number : 61-279287

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 21.11.1986

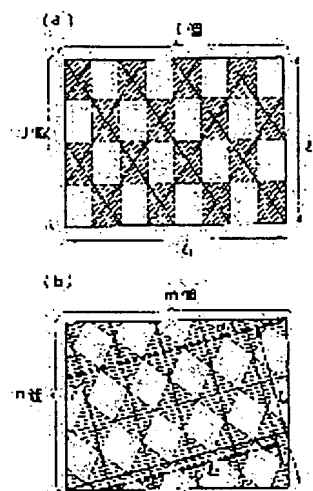
(72)Inventor : SAKAMOTO TAKU
TOMOHISA KUNIO

(54) METHOD FOR GENERATING MESH PLATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To set the area of a unit mesh area to the same, even if a screen angle is different, and also, to raise the degree of freedom for selecting a pattern, while considering the generation of a moire, by setting the screen angle of a first color to 45° , so that as for a mesh pattern, a rectangular block to which 50% mesh points are arranged becomes a basic repeated block, and the mesh pattern of a second color mesh plate becomes the basic repeated block of the same size as above-mentioned block.

CONSTITUTION: In the basic repeated block diagram (a) of a mesh pattern of the first color mesh plate corresponding to 45° screen angle, as for a mesh point, in the second color net plate where 50% mesh points are arranged by $1 \times J$ pieces (I and J are even numbers), and as for mesh points corresponding to 15° and 75° , a small area made by dividing two adjacent sides of the same basic repeated block as above-mentioned block, into (m) pieces and (n) pieces, respectively, and while shifting and joining by every (k) pieces and (l) pieces the small area is defined as a unit mesh point area. The number of mesh points of 15° and 45° contained in the block is set to $1 \times J/2 = m \times n + k \times l$. So that the shapes of the net points of 15° and 45° are not so different, $l/m \approx 2/1$, and $J/n \approx 2/1$ are set. Also, by setting $\tan^{-1}(l/m) = \tan^{-1}(k/n) \approx 15^\circ$, and $(I+J)/2 = m+n-k-l$, the generations of primary and secondary moires are suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-132576

⑪ Int. Cl.⁴H 04 N 1/46
1/04
1/40

識別記号

104

庁内整理番号

6940-5C
Z-8220-5C
7136-5C

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全13頁)

⑭ 発明の名称 網目版作成方法

⑮ 特 願 昭61-279287

⑯ 出 願 昭61(1986)11月21日

⑰ 発 明 者 坂 本 卓 滋賀県大津市一里山3丁目22の4
 ⑱ 発 明 者 友 久 国 雄 京都府京都市左京区吉田中阿達町13
 ⑲ 出 願 人 大日本スクリーン製造 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番
 株式会社 地の1
 ⑳ 代 理 人 弁理士 吉田 茂明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

網目版作成方法

2. 特許請求の範囲

(1) 色分解網目版を作成する方法において、第1色の網目版のスクリーン角度を45°相当とし、該第1色網目版の網目パターンは50%網点が一×J個(Jは偶数)なる矩形ブロックを基本繰返しブロックとし、第2色網目版の網目パターンは前記矩形ブロックと同じ大きさの矩形ブロックを基本繰返しブロックとするとともに、該基本繰返しブロックの隣り合う2辺をそれぞれm個、n個(m、nは整数)に分割してそれぞれk個、ℓ個(k、ℓは整数)ずつずらしながら結んで作られるm×n+k×ℓ個の小領域を単位網点領域とし、前記J、J、m、n、k、ℓの値は、 $J \times J / 2 = m \times n + k \times \ell$ を満足し、かつ J / n がともに $\sqrt{2}$ 近傍となり、かつ $\tan^{-1} \ell / m$ 、 $\tan^{-1} k / n$ がともに15°近傍となる値を選択することを特徴とする網目版作成方法。

(2) 第3色網目版の網目パターンの基本繰返しブロックは第2色網目版の網目パターンの基本繰返しブロックのミラー反転対称とし、J、J、m、n、k、ℓの値はさらに $(J + J) / 2 = m + n - k - \ell$ を満足するように選択する、特許請求の範囲第1項記載の網目版作成方法。

(3) J=8、J=4、m=5、n=3、k=1、ℓ=1である、特許請求の範囲第2項記載の網目版作成方法。

(4) J=10、J=6、m=7、n=4、k=1、ℓ=2である、特許請求の範囲第2項記載の網目版作成方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は色分解網目版の作成方法に関し、特にカラー原画を光電走査して色分解網目版を電子製版するカラーズキャナに用いるための網目版作成方法に関する。

(従来技術とその問題点)

従来、製版用カラーズキャナに用いるための網

目版作成方法として、特公昭52-49361号に開示された有理正接法が知られている。この方法は色分解の各色ごとに、網目パターンを基本線返しブロック全域、あるいはその一部相当の網目パターンメモリを用意しておき、その中にはモアレが生じないように各色ごとに異ならせた、有理正接をとるスクリーン角度の網目パターンを選び込んでおき、これと入力走査によって得られた画像信号とを比較して、その結果を出力走査部において微小スポットのオン/オフに結びつける作業を続けることで、網目版を露光記録作成するものである。

しかしながら、この方法では、網目の直交性や正方性が保証されるものの、スクリーン角度によって単位網点領域の大きさが異なってしまう。例えば第15図(a)は 15° 相当のスクリーン角度 θ として $\tan \theta = 1/3$ を選択した場合の網目パターンの基本線返しブロックを示し、図中斜線部分は50%網点領域を表わしている。また第15図(b)は上記と同じ大きさの基本線返しブロック

において、 45° のスクリーン角度の網目パターンを形成した場合を示し、斜線部分は第15図(a)と同様に50%網点領域を表わしている。図示のように同じ大きさのブロックにおいて、 $\tan \theta = 1/3$ ($\theta = 15^\circ$)のスクリーン角度では網点が10個入り、 45° のスクリーン角度では網点が8個入る。つまり単位網点領域の面積で2割の差が出てしまう。面積の平方根がスクリーンピッチ、スクリーンピッチの逆数がスクリーン線数となるので、結局第15図の例では、スクリーン角度が 15° の場合と 45° の場合とでは、スクリーンピッチやスクリーン線数で1割以上の差が出てしまう。

例えばスクリーン角度 45° でのスクリーン線数を仮に150ライン/inchとすると、スクリーン角度 15° でのスクリーン線数は170ライン/inch程度になり、色によって刷り上り品質が多少異なる他、印刷用紙を170ライン/inchのスクリーン線数に合わせた上品質のものを選択しなければならないので、印刷経費が多少高くなる。

という問題があった。

また $\tan \theta = n/m$ ($\theta = 15^\circ$)の m , n を大きくして単位網点領域の面積すなわちスクリーン線数に差が出ないようにしようとすると、基本線返しブロックが大きくなるためメモリ容量は飛躍的に増大し、コストが高くなる。すなわち有理正接法では、網目の直交性および直交性を維持するという前提に立っているため、1次、2次モアレが充分許容されかつそのために必要なメモリ容量が現実的な範囲に入る特解的なパターンは少なく、網目パターンの選択の自由度はかなり低い。

(発明の目的)

そこでこの発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、スクリーン角度が違って単位網点領域の面積が同じとなり、かつ1次、2次モアレの発生について十分に考慮した上で網目パターンの選択の自由度が高い網目版作成方法を提供することである。

(目的を達成するための手段)

上記目的を達成するため、この発明によれば、第1色の網目版のスクリーン角度を 45° 相当とし、該第1色網目版の網目パターンは50%網点が $I \times J$ 個 (I, J は偶数) なる矩形ブロックを基本線返しブロックとし、第2色網目版の網目パターンは前記矩形ブロックと同じ大きさの矩形ブロックを基本線返しブロックとするとともに、該基本線返しブロックの隅り合う2辺をそれぞれ m 個, n 個 (m, n は整数) に分割してそれぞれ k 個, l 個 (k, l は整数) ずつずらしながら結んで作られる $m \times n + k \times l$ 個の小領域を単位網点領域とし、前記 I, J, m, n, k, l の値は、 $I \times J / 2 = m \times n + k \times l$ を満足し、かつ $I/m, J/n$ がともに $\sqrt{2}$ 近傍となり、かつ $\tan^{-1} l/k$ がともに 15° 近傍となる値を選択するようにしている。

(実施例)

この発明が適用される装置の概略

第2図はこの発明による網目版作成方法が適用される平面走査型製版用カラーシステムの概略概

成を示す説明図である。なお、本発明は網目版作成方法にかかるものであり、具体的装置構成には本来、制約を受けないものである。従って、例えば従来多用されている回転円筒外周走査型のクラスキャナやその他の走査形式の装置にも当然本発明の方法は適用可能である。

第2図において1は入力走査部、2は出力走査部を示す。入力走査部1において、透明プレート3上には原画4がセットされ、反射板5に下半部が覆われた蛍光灯6により下面から光が照射されている。原画4の像はミラー7により反射され、レンズ8により縮小されてCCD9上に結像される。10は原画4での照度分布やレンズ8のcos⁴θ特性やCCD9の内部素子のバラツキを補正するための白色基準板である。主走査はCCD9からの電荷読出しにより行ない、副走査はプレート3または光学系を図示しない移動機構により送り倍率に応じた速度で移動させることにより行なう。これらの走査タイミングはタイミング制御部11により制御されている。

号に応じて変調されたレーザビームを出力する。半導体レーザ18から放射されて出力されたレーザビームはコリメートレンズ19により平行ビームとなり、シリンドリカルレンズ20により補正されて6面体ポリゴンミラー21の反射ミラー面に照射される。

ポリゴンミラー21はレーザビームを反射して偏向する6面体ミラーを有し、1つの反射ミラー面でドット列の1ラインを走査する。ポリゴンミラー21により反射され偏向されたレーザビームは、fθレンズ22およびシリンドリカルレンズ23を介して、フィルム17上に主走査される。fθレンズ22は、走査線上のどの位置にレーザビームが来たときにも集光点が同一サイズで結ばれ、ポリゴンミラーが一定の角度だけ回転したときその集光したスポットが一定の距離だけ移動する、つまり走査線上を一定の速度で走査できるようにするためのものである。またシリンドリカルレンズ23はシリンドリカルレンズ20と同様、レーザビームに所定の補正を施すものであり、こ

画像処理部12はCCD9から画像信号を受け、原画4の図像に応じた網点を作るために公知の画像処理（階調の修正、シャープさの強調、変倍処理、網点発生など）を行なう。画像処理部12は網目パターンメモリ13を有し、その中には後に詳細に説明するようなこの発明による網目パターンの基本繰り返しブロック全域あるいはその一部が蓄込まれている。画像処理部12は入力走査によって得られた画像信号をこのパターンと比較し、出力側スポットのオン／オフを制御するドット信号として出力する。このオン／オフドット信号はタイミング制御部11からのドット記録クロック信号に同期して出力され、タイミング制御部11は後述するスタートセンサ14からの検知出力に同期してドット記録クロック信号を与える。

出力走査部2において、フィルム送りローラ15は副走査モータ16により回転駆動され、これに応じ記録用感光材としてのフィルム17は図示矢印の副走査方向に送られる。半導体レーザ18は画像処理部12から受けたオン／オフドット信

号は主としてポリゴンミラー21の加工上の誤差を補償するためのものである。

主走査開始位置直前には、1走査線の走査に先立ってレーザビームの通過を検知するために、反射ミラー24および、フォトダイオード等の光検出器から成るスタートセンサ14が設けられている。スタートセンサ14の検知出力は、上述したようにタイミング制御部11に与えられ、ドット記録信号のタイミング合せに利用される。また出力走査部2における主走査、副走査のタイミングは、タイミング制御部11により制御されている。

なお、微小ビームスポット記録はオン／オフ記録ばかりでなく、連続的または段階的に強度変調されたビームスポットによる網点形成記録（網点の外縁に近いほど光点強度を小とする）であってよい。

この発明の主たる説明

第1図はこの発明の一実施例による、第2図の網目パターンメモリ13に蓄込んでおくべき、網目パターンの基本繰り返しブロックを示す説明図で

ある。このうち第1図(a)はスクリーン角度45°相当の第1色網目版の網目パターンの基本繰返しブロックを示し、ここでは50%網点相当の矩形領域が横、縦にそれぞれI個およびJ個ならぶ矩形ブロックを基本繰返しブロックとしている。したがってこのブロックが繰返しブロックであるためには、

IおよびJはいずれも偶数 …(条件1)
でなければならない。またこのブロックの中には、45°相当50%網点(点線により示す)が $I \times J / 2$ 個入る。

次に第1図(b)はスクリーン角度15°相当(ミラー反転対称として75°とすることも可)の第2色網目版の網目パターンの基本繰返しブロックを示し、ここでは第1図(a)と同じ大きさの基本繰返しブロックの各辺をそれぞれm個、n個に分割し、これらを1つずつに結んで作られる合計 $m \times n + 1$ 個相当の小領域をそれぞれ単位網点領域としている。

このようにして作られる45°および15°網

点の面積が同じであるためには、第1図(a)、(b)の基本繰返しブロックに入る網点数が同じでなければならないので、次式が成り立つ必要がある。

$$I \times J / 2 = m \times n + 1 \quad \dots (\text{条件2})$$

ところで条件1より、I、Jは偶数であるので、 $I \times J / 2$ も偶数である。したがって $m \times n + 1$ も偶数となることから $m \times n$ は奇数、よって

$$m \text{ および } n \text{ はいずれも奇数} \quad \dots (\text{条件3})$$

でなければならない。なおこの条件3は条件1および条件2から当然に導かれる結果であり、条件1および条件2に含まれるものである。

いま第1図(a)の基本繰返しブロックの矩形の横、縦の長さをそれぞれ l_1 、 l_2 とすると、一点網点線により示す45°単位網点領域の各一辺はほぼ $\sqrt{2} l_1 / I$ 、 $\sqrt{2} l_2 / J$ となる。また第1図(b)において、 l_3 、 l_4 を図示のようにとると、15°単位網点領域の各一辺は l_3 / m 、 l_4 / n となる。したがって45°網点と15°網点の形状ができるだけ同じになるためには、 $\sqrt{2}$

l_1 / I と l_3 / m 、 $\sqrt{2} l_2 / J$ と l_4 / n がそれぞれできるだけ近い値をとればよく、 $l_1 \approx l_3$ 、 $l_2 \approx l_4$ とし、多少緩い制約ながら次の関係が成り立つことが望ましい。

$$I / m \approx \sqrt{2}$$

$$J / n \approx \sqrt{2} \quad \dots (\text{条件4})$$

次に第1図(a)、(b)の網目パターンによる1次モアレについて考える。この1次モアレは、 $\tan \alpha = 1 / m$ 、 $\tan \beta = 1 / n$ で定義される α 、 β がほぼ15°近くであれば、45°との間には約30°の角度差が保たれ、従来法と近いものとなるので仮りにモアレが発生しても、弱いモアレとなり許される率が高い。したがって第1図(a)、(b)の網目パターンにおいて、1次モアレが許容されるためには、次の関係が成り立てばよい。

$$\tan^{-1}(1 / m) \approx 15^\circ$$

$$\tan^{-1}(1 / n) \approx 15^\circ \quad \dots (\text{条件5})$$

第3図はスクリーン角度75°の第3色網目版の網目パターンの基本繰返しブロックを示し、これは第1図(b)の網目パターンのミラー反転対

称となっている。第1図(a)と第3図の網目パターンによる1次モアレについても、上述と同様、 $\tan \alpha = 1 / m$ 、 $\tan \beta = 1 / n$ で定義される α 、 β がほぼ15°近くであれば、これらの間には約30°の角度差が保たれるので、許容される率が高い。したがって上述の条件5を満たせばよい。

一方、第1図(b)と第3図の網目パターンによる1次モアレが許容されるためには、 2α 、 2β が30°近くになればよい。したがって α 、 β はほぼ15°近くになればよく、同様に上述の条件5を満たせばよい。

以上から、第1図(a)、(b)および第3図の網目パターンによる3色刷り重ねの1次モアレが許容されるためには、条件5を満たせばよい。したがって $1 / m$ 、 $1 / n$ があまりに小さくなると大きな1次モアレが出る可能性があるので、 m 、 n としてはあまりに大きな値は選択できない。

次に3色刷り重ねによる2次モアレを考える。この2次モアレを考えるにあたっては、まず、第1図(b)と第3図の網目パターンによる45°

相当方向の1次モアレを考える。それには第4図に示すように、第1図(b)の縞目パターンの水平寄りのスクリーン方向と、第3図の縞目パターンの垂直寄りのスクリーン方向との1次モアレを考えればよい。このとき第4図に示すように、1次モアレは、基本繰返しブロックA B C Dの対角線A Cをよぎる間に合計 $m-1+n-1$ 本のモアレ縞となる。一方、第1図(a)の45°縞目パターンでは、第5図に示すように、基本繰返しブロックA B C Dの対角線A Cに対して合計 $l/2 + j/2$ 本の縞となる。したがって大きい2次モアレを発生させないためには、次式が成立する必要がある。

$$(l+j)/2 = m+n-2 \quad \dots (\text{条件6})$$

ここで上述の条件1～条件6をすべて満足する最適の l, j, m, n の組合せについて考える。条件3および条件5より、 m, n として取り得る値はせいぜい1, 3, 5, 7程度であると考えられるので、これらの m, n の組合せについて他の条件を満たすかどうかを調べると、次の表1のよ

うになる。

(以下余白)

<表1>

パターンNo	m	n	$m \times n + 1$	$l \times j$	l	j	l/m	j/n	$\frac{l+j}{2}$	$m+n-2$
1	3	1	4	8	4	2	$4/3$	$2/1$	3	2
2	3	3	10	20	10	2	$10/3^{\times}$	$2/3^{\times}$	6	4
3	5	3	16	32	8	4	$8/5$	$4/3$	6	6
4	5	5	26	52	26	2	$26/5^{\times}$	$2/5^{\times}$	14	8
5	7	5	36	72	12	6	$12/7$	$6/5$	9	10
6	7	7	50	100	10	10	$10/7$	$10/7$	10	12
条件5		条件3	条件2		条件1		条件4		条件6	

表1のごとく、条件1～条件6をすべて満足するのはパターン№3のみである。また2色の色分解網目版の作成の場合には、条件6が不要となるので、条件1～条件5をすべて満足するのはパターン№1、3、5、6の4つとなり、多くのパターンが選べる。

以上の考察から、3色刷り重ねの場合にはパターン№3の $i=8$ 、 $j=4$ 、 $m=5$ 、 $n=3$ が望ましいとの結論を得た。以下にはそのような網目パターンに対し、出力ビームスポットをどの様に割り付けるかについて考察してみる。

いま上記パターン№3の網目パターンについて、 45° の50%網点を第6図に示すように、 $i \times j$ 個のスポットで形成するものと仮定する。このとき、

$$\tan \theta = j / i \quad \dots (1)$$

であるので、 i と j の値が近いほど 45° 網点の直交性が良くなる。またスクリーンピッチは2方向とも、次式で示される。

$$P_1 = P_2 = \sqrt{i^2 + j^2} \quad \dots (2)$$

考えると、

$$j / i = \sqrt{1 \times 1.55} \approx 1.25 \quad \dots (8)$$

が両方のバランスをとった中間的な値ということになる。

一方、第7図において、スクリーンピッチは次式で示される。

$$P_3 = 3 / 16 \cdot \sqrt{(8i)^2 + (4j/3)^2} \\ = 1 / 4 \cdot \sqrt{36i^2 + j^2} \quad \dots (9)$$

$$P_4 = 5 / 16 \cdot \sqrt{(8i/5)^2 + (4j)^2} \\ = 1 / 4 \cdot \sqrt{4i^2 + 25j^2} \quad \dots (10)$$

よって $P_3 = P_4$ を望むなら、

$$36i^2 + j^2 = 4i^2 + 25j^2$$

$$4i^2 = 3j^2$$

$$j / i = \sqrt{4/3} \approx 1.15 \quad \dots (11)$$

でなければならない。したがって(11)式を考慮して、(8)式の値を多少修正してもよい。

このように i と j のもとでは、第1図(a)のパターンの網点の方向は、正確には 45° でなくなるが、それを承知の上で、以後 45° と呼ぶことにする。同様の意味で第1図(b)のパターンを1

ただし面積から割り出される平均ピッチは

$$\bar{P} = \sqrt{i \times j \times 2} \quad \dots (3)$$

である。(3)式において $i \times j \times 2$ は単位網点面積を表わしている。

一方、第6図と同じ大きさの基本線返しブロックを第7図のごとく、横5個($m=5$)、縦3個($n=3$)に区切って $5 \times 3 + 1 = 16$ 個相当の網点領域に分割したときのスクリーン角度は、

$$\tan \alpha = (4j/3) / 8i = j / 6i \quad \dots (4)$$

$$\tan \beta = (8i/5) / 4j = 2i / 5j \quad \dots (5)$$

の2種類になる。この2つの角が近いほど直交性が良くなる。したがって $\tan \alpha = \tan \beta$ とおくと、

$$j / 6i = 2i / 5j$$

$$(j/i)^2 = 12/5$$

$$j/i = 2\sqrt{3/5} \quad \dots (6)$$

となり、これを(1)式に代入すると

$$\tan \theta = j/i = 2\sqrt{3/5} \approx 1.55 \quad \dots (7)$$

を得る。これと、 45° 網点の直交性から $i=j$ (すなわち $j/i=1$)が望ましいとの両立から

5° と呼ぶことにする。

ここでスポット径が1200分の1インチであるとして、上記(8)式、(11)式をほぼ満足する種々の i 、 j に対し、第6図および第7図でのスクリーンピッチ P_1 (2式)、 P_2 (2式)、 P_3 (9式)、 P_4 (10式)および、第6図での面積から割り出される平均ピッチ \bar{P} (3式) (ともにドット数/pitch)がどうなるか、ならびにそのときのスクリーン線数(ライン/inch)がどうなるかを次の表2に示す。

(以下空白)

<表2>

i	j	$\tan \theta$	$\tan \alpha$	$\tan \beta$	$P_1 - P_2 \frac{\text{ドット数/pitch}}{\text{ライン/inch}}$	$P_3 \frac{\text{ドット数/pitch}}{\text{ライン/inch}}$	$P_4 \frac{\text{ドット数/pitch}}{\text{ライン/inch}}$	$P \frac{\text{ドット数/pitch}}{\text{ライン/inch}}$
4	5	1.25	0.208	0.320	6.40/187.4	6.13/195.8	6.56/182.9	6.32/189.7
5	6	1.20	0.200	0.333	7.81/153.6	7.65/156.9	7.91/151.8	7.75/154.9
6	7	1.17	0.194	0.343	9.22/130.2	9.17/130.9	9.25/129.7	9.17/130.9
7	8	1.14	0.190	0.350	10.6/112.9	10.7/112.3	10.6/113.3	10.6/113.4
8	9	1.125	0.188	0.356	12.0/99.7	12.2/98.3	11.9/100.5	12.0/100

なお上記においては、45°網点、特にその50%網点形状を整数*i*×*j*の矩形として、これを半端な数にすることを避けた。これには50%網点形状を正確なものにするという理由の他に、次のような理由がある。すなわち上記パターンNo.3の網目パターンにおいては、第8図に示すように15°相当の網目パターン（1点鎖線で示す）のQ点の座標は、D点から見て水平、垂直方向に正値にそれぞれ2*i*および*j*だけずれた位置になる。いま*i*、*j*は整数（ビームスポットの個数）であるので、Q点は割り切れた位置（ビームスポットの途中にかからない位置）になり、したがって第1図の網目パターンメモリ13に記憶すべき網目パターンは少なくとも4角形AEDFの面積分まで節約できる。これがもう1つの理由であり、このような割り切れたパターンでは長周期のモアレ発生のおそれも少ない。

以上の説明では15°、45°、75°の3色による2次モアレについてまで検討をしてきたが、カラー印刷では、C（シアン）、M（マゼンタ）、

Y（イエロー）、Bk（スミ）の4色で印刷される場合が3色で刷られる場合よりも圧倒的に多い。その場合、通常Y版は0°で刷られるので、0°網点についても少し述べておく。Yインキの分光反射特性は理想に近い（不要吸収が極めて少ない）ために0°で刷ることにより、他の15°、75°網点とは、その差15°しか角度差がとれないけれども、印刷物として不具合と言えるほど強いモアレは生じにくい。したがって、本発明ではスクリーン角度がちがっても単位網点領域の面積をそろえることに重要性を見いだしているの、その意味から0°の網点についてもできるだけ単位網点領域の面積が他の角度のそれと同じになるか、それに近いものになるような数値を選ぶことが望ましい。ただし、このように選定した数値による0°網点が第1図(a)もしくは(b)の繰返しブロックで切りが良く繰り返す保証はなにもないが、それは一向にかまわない。

第2の実施例

以上では15°相当の網目パターンについて、

第1図(b)に示すように水平および垂直方向とも1つずらしに結ぶ実施例について述べてきたが、 $\tan \theta = 2/7$ や $3/11$ といった方がより 15° に近いことから、ずらし量が2の場合について以下若干の考察を加えてみる。

まず 45° 網目パターンについては第1図(a)と同様とする。次に 15° 網目パターンについて、第9図に示すように、基本繰返しブロックの隣合う2辺をそれぞれ m 個、 n 個に分割し、一方を1つずらし、他方を2つずらしにして結んで、合計 $m \times n + 2$ 個相当(この証明は後に行なう)の小領域に分割し、それぞれの小領域ごとに 15° 相当の網点を入れる。したがって 45° 網点および 15° 網点の面積をそろえるための上述の条件2は、

$$1 \times J / 2 = m \times n + 2 \quad \dots (\text{条件 } 2')$$

と変更される。ところで条件1より I 、 J は偶数、したがって $1 \times J / 2$ も偶数であるので、 $m \times n$ も偶数でなければならない。したがって上述の条件3は

大きい2次モアレを発生させないためには、上述の条件6に代えて次式が成り立つ必要がある。

$$(I + J) / 2 = m + n - 3 \quad \dots (\text{条件 } 6')$$

以上の考察に基づき、上述の表1と同様にして条件1、2'、3'、4、5'、6'のいずれをも満足する I 、 J 、 m 、 n の組合せを探してみると、次の表3に示すパターン№7が見つかった。

<表3>

パターン№	m	n	$m \times n + 2$	$I \times J$	I	J
7	7	4	30	60	10	6
	I / m	J / n	$(I + J) / 2$	$m + n - 3$		
	$10 / 7$	$6 / 4$	8	8		

次に上記パターン№7において、 45° の50%網点を上述と同様に $i \times j$ 個のスポットで形成するものとする。基本繰返しブロックは横 \times 縦が $10i \times 6j$ 個のスポットより形成されることになる。第11図を参照して、 15° 相当の網目パターンのスクリーン角度は

$$\begin{aligned} \tan \alpha' &= (5j \times 2 / 4) / 10i \\ &= 3j / 10i \end{aligned} \quad \dots (12)$$

m 、 n の少くともいずれか一方は偶数

$\dots (\text{条件 } 3')$

と変更される。

次にモアレについて考察する。1次モアレは、上述の説明から類推することによって、 $\tan \alpha' = 2/m$ 、 $\tan \beta' = 1/n$ で定義される α' 、 β' がほぼ 15° 近くであれば許容される率が高い。したがって上述の条件5は

$$\tan^{-1}(2/m) \approx 15^\circ$$

$$\tan^{-1}(1/n) \approx 15^\circ \quad \dots (\text{条件 } 5')$$

と変更される。また3色網り重ねによる2次モアレについては、第9図のミラー反転対称を 75° 相当の網目パターンとすれば、第9図の水平寄りのスクリーン方向と、第9図のミラー反転対称パターンの垂直寄りのスクリーン方向との1次モアレをまず考える必要がある。このとき第10図に示すように、この1次モアレは、基本繰返しブロックABCDの対角線ACをよぎる側に合計 $m - 1 + n - 2 = m + n - 3$ 本のモアレ縞となる。したがってこれに 45° 網目パターンを重ねたとき、

$$\begin{aligned} \tan \beta' &= (10i \times 1 / 7) / 6j \\ &= 5i / 21j \end{aligned} \quad \dots (13)$$

の2種類になる。この2つの角度が近いほど直交性が良くなるのは上述と同様である。したがって $\tan \alpha' = \tan \beta'$ とおくと、

$$\begin{aligned} 3j / 10i &= 5i / 21j \\ (j / i)^2 &= 50 / 63 \\ j / i &= 5 / 3 \cdot \sqrt{2 / 7} \end{aligned} \quad \dots (14)$$

となり、

$$\tan \theta = j / i \approx 0.89 \quad \dots (15)$$

が得られる。これと、 45° 網点の直交性から $i = j$ が望ましいとの条件との両立から考えると、

$$j / i = \sqrt{1 \times 0.89} \approx 0.944 \quad \dots (16)$$

が両方のバランスをとった中間的な値ということになる。またスクリーンピッチについては、

$$\begin{aligned} P_3' &= 4 / 30 \cdot \sqrt{(10i)^2 + (3j)^2} \\ &= 2 / 15 \cdot \sqrt{100i^2 + 9j^2} \end{aligned} \quad \dots (17)$$

$$P_4' = 7/30 \cdot \frac{\sqrt{(10i/7)^2 + (6j)^2}}{\sqrt{25i^2 + 441j^2}} \quad \dots (18)$$

である。よって $P_3' = P_4'$ を置くのなら、

$$400i^2 + 36j^2 = 25i^2 + 441j^2$$

$$25i^2 = 27j^2$$

$$j/i = 5/\sqrt{3} \approx 0.962 \quad \dots (19)$$

となる。

次に上述と同様に、スポット径が1200分の1インチであるとして、種々の i 、 j の値について表2と同様の表4を作成してみる。

(以下余白)

<表4>

i	j	$\tan \theta$	$\tan \alpha'$	$\tan \theta'$	$P_1 - P_2$ <small>ドット数/pitch ライン/line</small>	P_3 <small>ドット数/pitch ライン/line</small>	P_4 <small>ドット数/pitch ライン/line</small>	P' <small>ドット数/pitch ライン/line</small>
5	5	1.00	0.300	0.238	7.07/169.7	6.96/172.4	7.19/166.8	7.07/169.7
6	5	0.833	0.250	0.286	7.81/153.6	2.25/145.5	7.28/164.8	7.75/154.9
6	6	1.00	0.300	0.238	8.49/141.4	8.35/143.7	8.63/139.0	8.49/141.4
7	6	0.857	0.257	0.270	9.22/130.2	9.64/124.5	8.72/137.6	9.17/130.9
7	7	1.00	0.300	0.238	9.90/121.2	9.74/123.1	10.07/119.1	9.90/121.2
8	7	0.875	0.263	0.272	10.6/112.9	11.0/108.8	10.2/118.2	10.6/113.4
8	8	1.00	0.300	0.238	11.3/106.1	11.1/107.8	11.5/104.2	11.3/106.1
9	8	0.889	0.267	0.268	12.0/99.7	12.4/96.6	11.6/103.5	12.0/100.0
9	9	1.00	0.300	0.238	12.7/94.3	12.5/95.8	13.0/92.6	12.7/94.3
10	9	0.900	0.270	0.265	13.5/89.2	13.8/86.9	13.0/92.1	13.4/89.4
10	10	1.00	0.300	0.238	14.1/84.9	13.9/86.2	14.4/83.4	14.1/84.9

表4より、いずれの場合も特別悪いという程のものはない。 $i = j$ の場合は $P_1 = P_2 = P_3 = P_4$ であるが、 15° 網目パターンの直交性がやや悪い。 $i = j + 1$ の場合は、 15° 網目パターンの直交性は良いが、 P_3 と P_4 のひらきがやや大きくなる。

一般的実施例

最後に、以上の考察をもとにして一般化を考える。いま 45° 網目パターンの基本繰返しブロックは第1図(ハ)と同様であるとして、この基本繰返しブロックの隣り合う2辺をそれぞれ m 個、 n 個に分割し、分割した点を第12図に示すようにそれぞれ k 個、 l 個ずつずらして結んだものを 15° 相当の網目パターンの基本繰返しブロックとする。このときは後に証明するように、合計 $m \times n + k \times l$ 個の小領域(単位網点領域)に分割される。したがって前述の条件2の一般化は

$1 \times J / 2 = m \times n + k \times l \quad \dots$ (条件2")
である。

また第12図の網目パターンと、これのミラー

45° の網点の個数(面積)を揃えるためには、次式が成り立つ必要がある。

$$1 \times J / 2 = m \times n + k \times l \quad \dots$$
 (条件2")

(4) 条件1より、上式の左辺は偶数、従って $m \times n + k \times l$ も偶数である。…(条件3")
なお条件3"は条件1及び2"から導かれる。

(5) 15° と 45° の網点の形状があまり違わないとの条件から、緩い制約ながら次式が成り立つことが望ましい。

$$\begin{aligned} 1/m &\approx \sqrt{2} \\ J/n &\approx \sqrt{2} \end{aligned} \quad \dots$$
 (条件4)

(6) 1次モアレをおこさないためには次の関係が成り立つ必要がある。

$$\begin{aligned} \tan^{-1}(l/m) &\approx 15^\circ \\ \tan^{-1}(k/n) &\approx 15^\circ \end{aligned} \quad \dots$$
 (条件5")

(7) 2次モアレをおこさないためには次式が成り立つ必要がある。

$$(1+J)/2 = m+n-k-l \quad \dots$$
 (条件6")

最後に

反転対称パターンとを重ねたときの1次モアレを考えると、このとき第13図に示すように基本繰返しブロックABCDの対角線ACをよぎる間に合計 $m+k+n-l$ 本のモアレ筋となる。したがって前述の条件6の一般化は

$$(1+J)/2 = m+n-k-l \quad \dots$$
 (条件6")
である。

以上の説明を総合して、一般化して整理して示せば以下ようになる。

(1) 45° 網点は50%網点 $1 \times J$ 個ならば矩形ブロックを基本繰返しブロックとする。これより、 1 および J はいずれも偶数である。

…(条件1)

(2) 15° 及び 75° 相当の網点は上と同じ基本繰返しブロックの隣り合う2辺をそれぞれ m 個、 n 個に分割し、さらに k 個、 l 個ずつずらしながら結んで作られる $m \times n + k \times l$ 個の小領域を単位網点領域とする。 15° および 75° は相互にミラー反転対称とする。

(3) 基本繰返しブロックに入る 15° および

最後に、 $m \times n + k \times l$ 個の小領域に分割されることの証明を、第14図を参照して以下に示す。なお、 H は点 A から線分 BE に下した垂線の足である。

(証明)

$$BE/EA = BA/AH$$

$$\begin{aligned} AH &= (BA \cdot EA) / BE \\ &= m \cdot l / \sqrt{m^2 + l^2} \end{aligned}$$

点 A を原点とする F の座標は

$$\begin{aligned} y &= (n/k) \cdot x \\ y &= l - (l/m) \cdot x \end{aligned}$$

の解である。

$$(l/m + n/k) \cdot x = l$$

より、

$$\begin{aligned} x &= l / (l/m + n/k) \\ y &= ((n/k) \cdot l) / (l/m + n/k) \\ \therefore BF &= \sqrt{(m-x)^2 + y^2} \\ &= (n/k) \cdot \sqrt{m^2 + l^2} / (l/m + n/k) \end{aligned}$$

また

$$AH = m\ell / \sqrt{m^2 + \ell^2}$$

よって小領域の面積 S は

$$S = (AH / \ell) \times (BF / m) \\ = 1 / ((k\ell / mn) + 1)$$

従って、四角形 $ABCD$ の中に入る小領域の数は $mn \div S = m \times n + k \times \ell$ となる。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明によれば、スクリーン角度がちがっても単一網点領域の面積が同じとなり、かつ1次、2次モアレの発生について充分に考慮した上で網目パターンの選択の自由度が広い網目版作成方法を実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第3図はこの発明の一実施例による網目パターンの基本繰り返しブロックを示す説明図、第2図はこの発明が適用される平面走査型の製版用カラーキャナを示す構成図、第4図および第5図は2次モアレの発生防止の説明図、第6

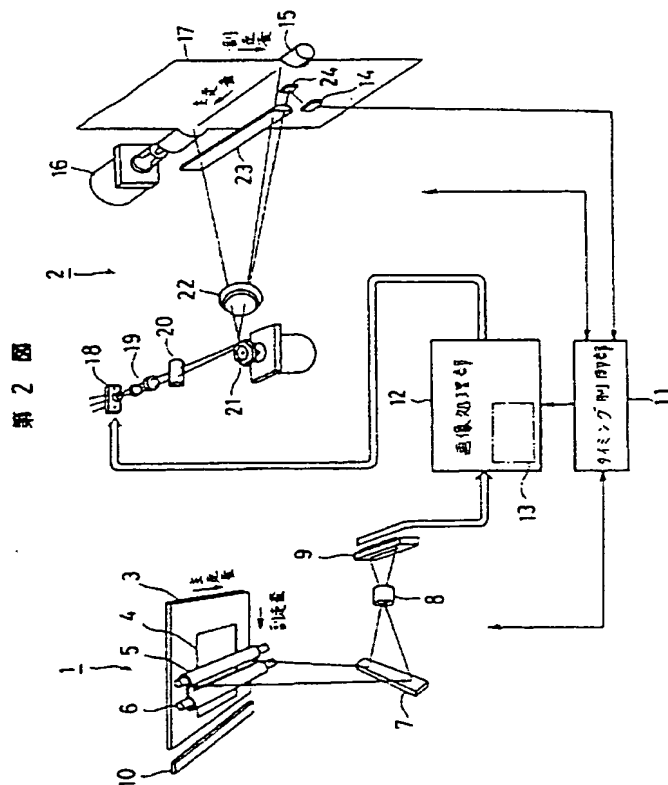
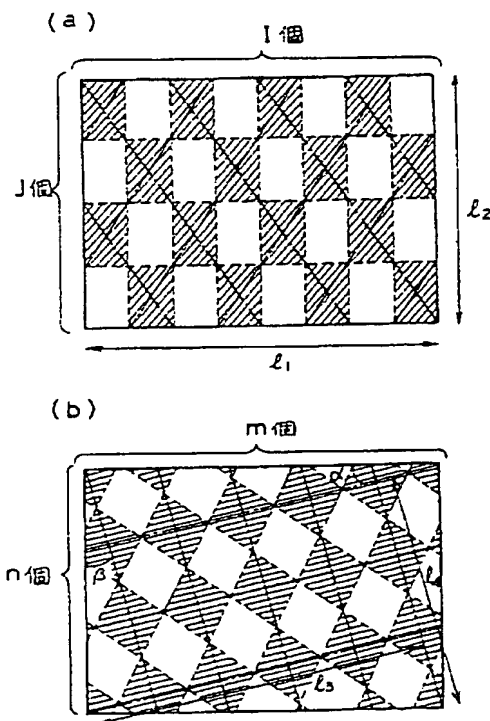
図は網点を形成するビームスポットの説明図、第7図はスクリーン角度とスクリーンピッチの説明図、第8図はメモリ容量節約の説明図、第9図はこの発明の他の実施例による網目パターンの基本繰り返しブロックを示す説明図、第10図は2次モアレの発生防止の説明図、第11図はスクリーン角度とスクリーンピッチの説明図、第12図はこの発明の一般化としての実施例による網目パターンの基本繰り返しブロックを示す説明図、第13図は2次モアレの発生防止の説明図、第14図は分割小領域の個数を一般的に求めるための説明図、第15図は従来の有理正接法による網点面積のちがいの説明図である。

12…画像処理部

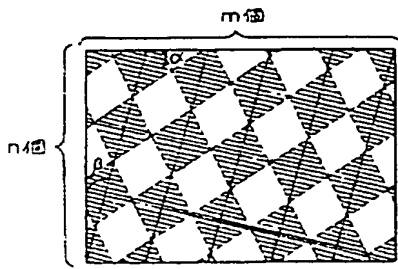
13…網目パターンメモリ

代理人 弁理士 吉田茂明
弁理士 古竹英俊
弁理士 有田貞弘

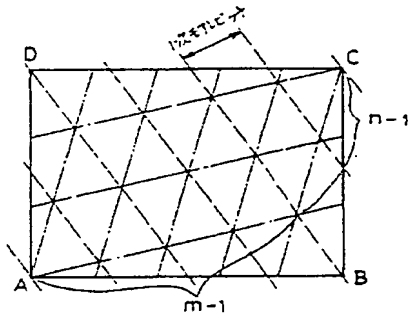
第1図



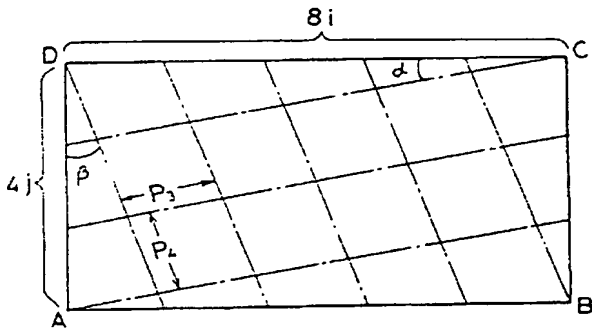
第 3 図



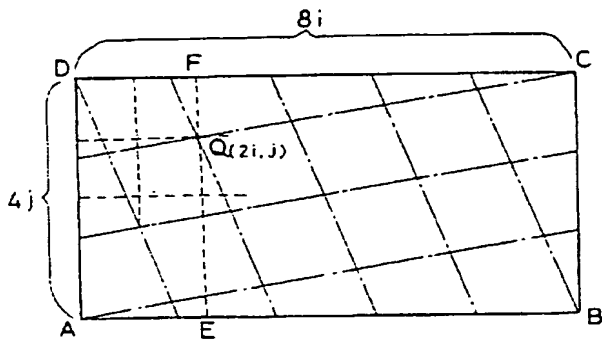
第 4 図



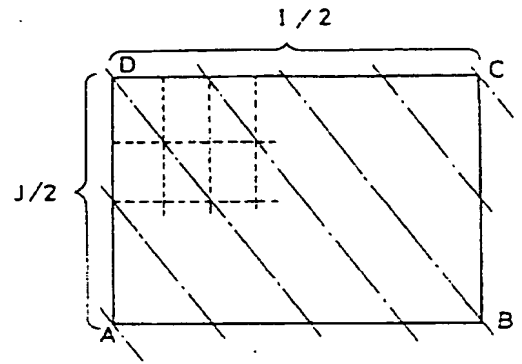
第 7 図



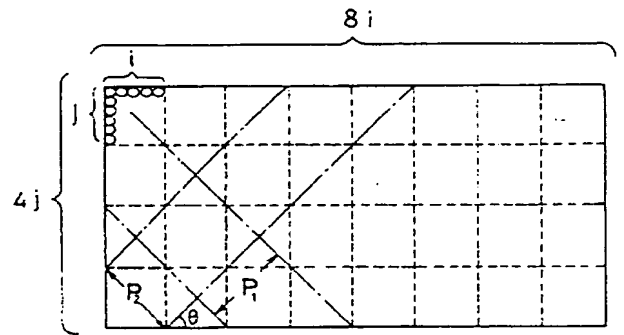
第 8 図



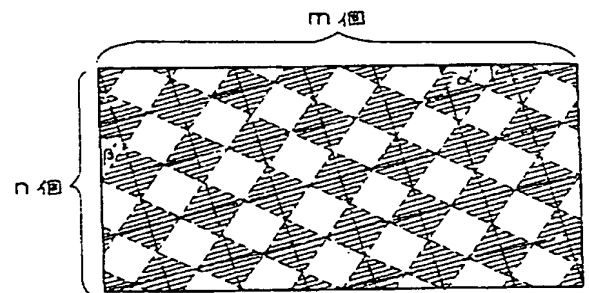
第 5 図



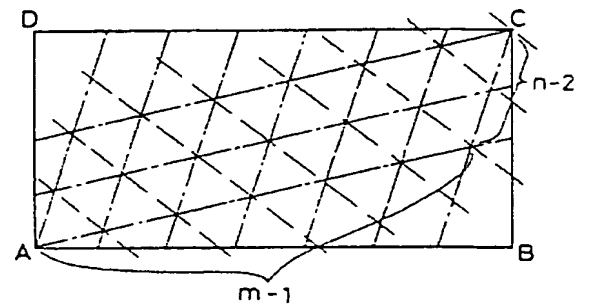
第 6 図



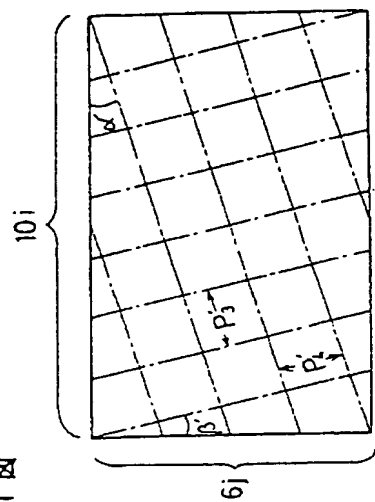
第 9 図



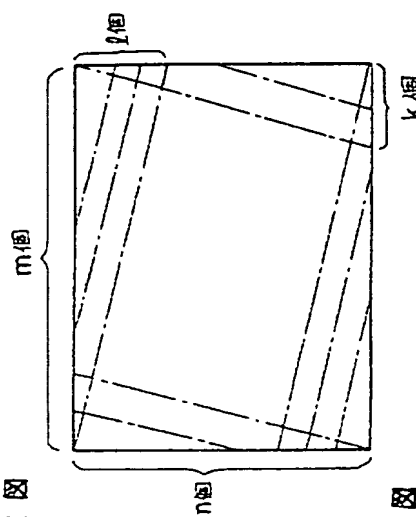
第 10 図



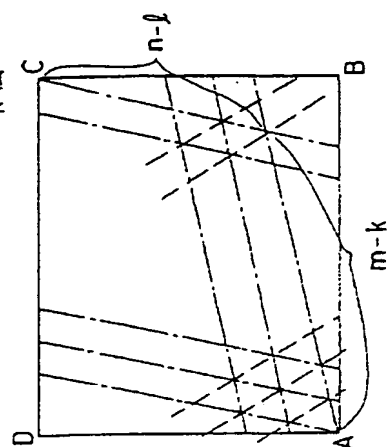
第 11 図



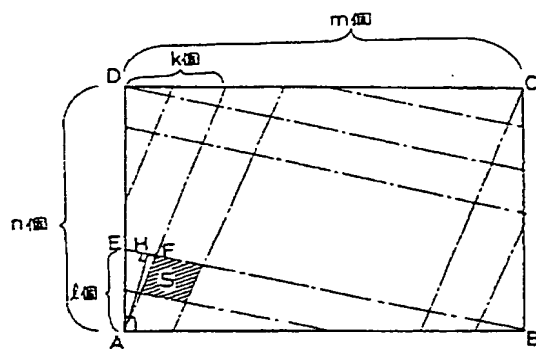
第 12 図



第 13 図

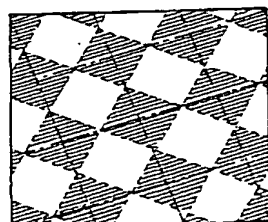


第 14 図



第 15 図

(a)



(b)

